

# PH SENSOR AND IONIC WATER FORMING DEVICE

**Publication number:** JP9243588

**Publication date:** 1997-09-19

**Inventor:** MATSUDA TOSHIHIKO; NISHIDA TAKESHI; SATO TAKUMA; SOEDA TETSUJI; TANAKA RYOJI

**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Classification:**

- international: **G01N27/26; C02F1/46; G01N27/28; G01N27/36; G01N27/416; G01N27/26; C02F1/46; G01N27/28; G01N27/36; G01N27/416; (IPC1-7): G01N27/28; C02F1/46; G01N27/26; G01N27/416**

- European:

**Application number:** JP19960051267 19960308

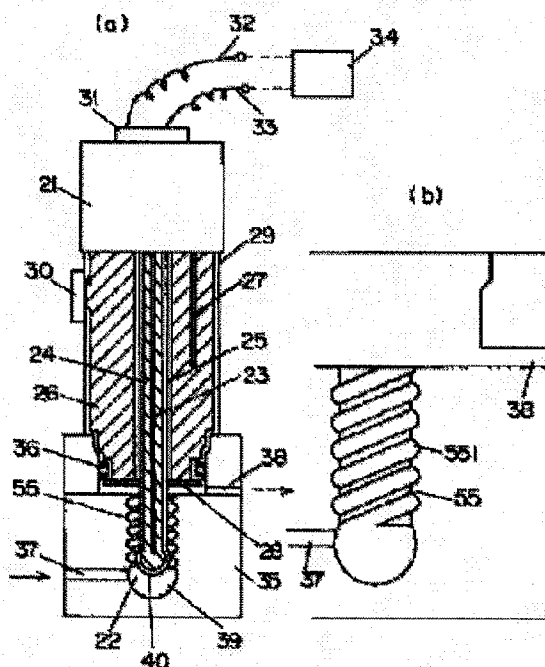
**Priority number(s):** JP19960051267 19960308

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP9243588

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the pH sensor, which prevents the collection of air bubbles contained in liquid to be measured in the body of a sensor, can remove the attached air bubbles efficiently and can stably measure the pH value for the minute amount of the liquid to be measured in excellent response.

**SOLUTION:** A pH sensor 21 has a glass electrode part 22, which is filled with inner liquid 24 and has a pH-response glass film 40, a reference electrode part 29 filled with reference electrode liquid 26, a body part 35, to which a water inlet part 37 and a discharge part 38 are connected, and wherein the pH glass film 40 is contained in an inner space 39, and a liquid passing part 28, which is provided at the reference electrode part 29 and passes the reference electrode liquid 26 and the liquid to be measured. In the inner space 39, a spiral-shaped guide member 55 is provided. The liquid to be measured is made to flow in from the water inlet part 37, turned and lifted up the inner space 39 and discharged from the discharge part 38.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-243588

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/28	3 2 1		G 0 1 N 27/28	3 2 1 A
C 0 2 F 1/46			C 0 2 F 1/46	A
G 0 1 N 27/26	3 6 1		G 0 1 N 27/26	3 6 1 F
27/416			27/46	3 5 3 Z
				3 6 1 A
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)				

(21)出願番号 特願平8-51267

(22)出願日 平成8年(1996)3月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 松田 利彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西田 毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 佐藤 琢磨

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

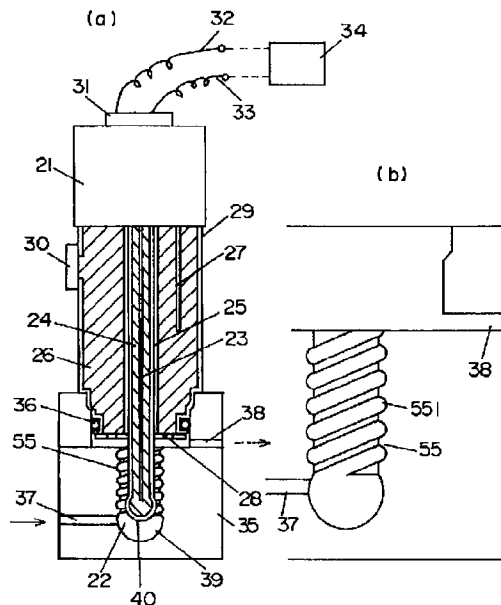
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 pHセンサ及びイオン水生成器

(57)【要約】

【課題】 本発明は、被測定液に含まれた気泡がセンサの本体内に溜まるのを防止するとともに付着した気泡は効率よく除去でき、微量の被測定液でpH値を安定して応答性よく測定できるpHセンサを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明のpHセンサ21は、内部液24を充填するとともにpH応答ガラス膜40を備えたガラス電極部22と、比較電極液26を充填した比較電極部29と、入水部37及び吐出部38が接続され内部空間39内に前記pH応答ガラス膜40が収容された本体部35と、前記比較電極部29に設けられ前記比較電極液26と被測定液とを連通させる液絡部28を備え、前記内部空間39には螺旋状のガイド部材55が設けられ、前記被測定液が前記入水部37から流入され内部空間内39を旋回上昇して吐出部38から吐出されることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内部液を充填するとともにpH応答ガラス膜を備えたガラス電極部と、比較電極液を充填した比較電極部と、入水部及び吐出水部が接続され内部空間内に前記pH応答ガラス膜が収容された本体部と、前記比較電極部に設けられ前記比較電極液と被測定液とを連通させる液絡部を備え、前記内部空間には螺旋状のガイド部材が設けられ、前記被測定液が前記入水部から流入され前記内部空間内を旋回上昇して前記吐出水部から吐出されることを特徴とするpHセンサ。

【請求項2】前記入水部が前記pH応答ガラス膜の接線方向に設けられるとともに、前記吐出水部が前記pH応答ガラス膜の接線方向で且つ前記入水部より上方に設けられていることを特徴とする請求項1記載のpHセンサ。

【請求項3】前記ガイド部材が螺旋溝であることを特徴とする請求項1または2記載のpHセンサ。

【請求項4】電解槽と、前記電解槽に設けられた一対の電極と、前記電解槽に接続された吐出路と、前記吐出路から分岐された排水路とを備え、前記排水路に請求項1～3のいずれかに記載のpHセンサを設けたことを特徴とするイオン水生成器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水道水、井戸水等の原水を電気分解して得られるアルカリ水および酸性水の様に気泡を含む液体のpH値を測定するpHセンサ及びイオン水生成器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年健康ブームを反映して、イオン水生成器が普及しつつある。このイオン水生成器は電解槽内で水道水などを電気分解し、陽極側に酸性イオン水を生成し、陰極側にアルカリイオン水を生成するものである。

【0003】最近では生成されたイオン水のpH値を測定するためのpHセンサをイオン水生成器に配置した技術（実開平5-80587号公報）が提案され主流になりつつある。

【0004】そこでこのpHセンサを備えた連続電解方式のイオン水生成器について説明する。図4は従来のイオン水生成器の概略全体図である。1は水道水などの原水管、2は水栓、3は水栓2を介して原水管1と接続されたイオン水生成器である。4は内部に活性炭や中空糸膜などを備えた浄水部、5はミネラルを原水中に付与し導電率を高めるミネラル供給部、6は通水を確認し後述の制御手段に制御開始の指示をする流量センサ、8は流量センサ6を経由してきた水を電気分解する電解槽7を2分する隔膜、9、10は隔膜8で2分して形成された各電極室に配置された電極板、11は電極板10側の水（電極板10が陽極の場合は酸性水）を排出する排水管、12は電極板9側の水（電極板9が陰極の場合はア

ルカリイオン水）を吐出する吐水管15の一部に設けられたpH検知部13に供給する接続管、14はpH検知部13に収容されたpHセンサ、16は電解槽7内の残留水や電極洗浄時のスケールが溶解した洗浄水を排出するための電磁弁、17は排水管11を介して電極板10側の水（電極板10が陽極の場合は酸性水）や電解槽7の滞留水や洗浄水を排出する放水管、19は電源投入用プラグ18からの交流を直流に変換する電源部、20はイオン水生成器3の動作を制御する制御手段、53はイオン水生成器3の操作状態を表示するとともに操作条件などを設定する操作表示部である。

【0005】以上のように構成された従来のpHセンサとイオン水生成器について以下その動作を説明する。原水管1より水栓2を開いて通水された原水は浄水器4で原水中の残留塩素の臭いや一般細菌などの不純物が取り除かれ、ミネラル供給部5でグリセロリン酸カルシウムなどのミネラルが溶解され電解が容易な水に処理された後、流量センサ6を経て電解槽7に通水される。一方、電源投入用プラグ18よりAC電圧が印加され、電源部19で直流に変換後、電解槽7の電極板9と電極板10に供給される。これにより陽極室では酸性イオン水が生成されるとともに、陰極室においてはアルカリイオン水が生成され、通水しながら電極板9がマイナス電圧になるように電圧を印加すると、吐水管15よりアルカリイオン水が連続的に得られる。また電極板9がプラス電圧になるように電圧を印加すると、吐水管15より酸性水が連続的に得られる。電解槽7で生成されたイオン水のpH値をpHセンサ14により測定し、センサ出力値を制御手段20にフィードバックすることにより、所望のpH値のイオン水が得られる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、イオン水生成器により生成されるイオン水は、電解槽で電気分解されるため、電気分解の際発生する酸素ガスや水素ガスが発生して微量ではあるがこれらが気泡となってイオン水の中に混入されて電解槽から吐出される。そして電解槽の吐出側でこれらの気泡を含んだイオン水のpH値をpHセンサで測定する場合に、pHセンサのガラス電極部にこれらの気泡が付着してpHセンサの出力値が安定しないという問題があった。とくにガラス電極部を備えたpHセンサの場合には、ガラス電極部の表面のガラスがマイナスに帯電しているため、ここに原水中のカルシウムイオン等の成分が付着し、ガラス電極部の表面はわずかであるが析出物のある表面となって流入した気泡が付着し易くなり、気泡がいったんここに付着するとこれを核として合泡しさらに気泡が大きく成長していくという問題をかかえたものであった。気泡が成長するとガラス電極部を備えたpHセンサの出力値の安定が大きく損なわれてしまう。しかも気泡の付着は被測定液が微量であるpHセンサであればあるほど影響が大きいので、

微量のpHセンサを実現する事実上の障害となっていた。そして気泡の問題は電気分解で発生する酸素ガスや水素ガスだけでなく、多くの液体でpH値を測定する際の共通の問題である。

【0007】そこで本発明は前記従来の問題点を解決するもので、被測定液に含まれた気泡がセンサの本体内に溜まるのを防止するとともに付着した気泡は効率よく除去でき、微量の被測定液でpH値を安定して応答性よく測定できるpHセンサを提供することを目的とする。

【0008】さらに本発明は、電気分解で発生する気泡を含んだイオン水のpH値を微量でも安定して測定することができ、pHセンサが破損するようなことがあっても安全なイオン水生成器を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のpHセンサは、内部液を充填するとともにpH応答ガラス膜を備えたガラス電極部と、比較電極液を充填した比較電極部と、入水部及び吐出部が接続され内部空間内にpH応答ガラス膜が収容された本体部と、比較電極部に設けられ比較電極液と被測定液とを連通させる液絡部を備え、内部空間には螺旋状のガイド部材が設けられ、被測定液が入水部から流入され内部空間内を旋回上昇して吐出部から吐出されることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、被測定液に含まれた気泡がセンサの本体内に溜まるのを防止するとともに付着した気泡は効率よく除去でき、微量の被測定液でpH値を安定して測定できるpHセンサを得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、内部液を充填するとともにpH応答ガラス膜を備えたガラス電極部と、比較電極液を充填した比較電極部と、入水部及び吐出部が接続され内部空間内にpH応答ガラス膜が収容された本体部と、比較電極部に設けられ比較電極液と被測定液とを連通させる液絡部を備え、内部空間には螺旋状のガイド部材が設けられ、被測定液が入水部から流入され内部空間内を旋回上昇して吐出部から吐出されるpHセンサであり、被測定液に含まれた気泡がセンサの本体内に溜まるのを防止することができ、付着した気泡は効率よく除去することができる。

【0012】請求項2に記載の発明は、入水部がpH応答ガラス膜の接線方向に設けられるとともに、吐出部がpH応答ガラス膜の接線方向で且つ入水部より上方に設けられていることを特徴とするものであり、旋回速度を大きくすることができ、pH応答ガラス膜の形状によらず周囲を旋回して気泡を除去することができる。

【0013】請求項3に記載の発明は、ガイド部材が螺旋溝であるから、被測定液に対する抵抗が少なく、加工が容易である。

【0014】請求項4に記載の発明は、電解槽と、電解槽に設けられた一対の電極と、電解槽に接続された吐出口と、吐出口から分岐された排水路とを備え、排水路に請求項1または2記載のpHセンサを設けたことを特徴とするイオン水生成器であり、電気分解で発生する気泡を含んだイオン水のpH値を微量でも安定して測定することができ、pHセンサが破損するようなことがあっても安全である。

【0015】以下本発明の実施の形態について図1、図2及び図3を用いて説明する。

(実施の形態1) まず本発明の実施の形態1におけるpHセンサについて図面に基いて詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態1におけるpHセンサの概略断面図である。21はpHセンサ、22は被測定液の水素イオンに感応するpH応答ガラス膜40が接液部分に形成されたガラス電極部、23はAg/AgClからなる第1内部電極でpH=7.0の塩類溶液である内部液24に浸漬してある。pH応答ガラス膜40を構成するガラスはSiO<sub>2</sub>を主成分としてLiO<sub>2</sub>を25~32%含む薄いガラスである。耐久性等の改善のためにCs<sub>2</sub>OあるいはBaOと、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等も添加されている。LiO<sub>2</sub>の代わりにNa<sub>2</sub>OやK<sub>2</sub>Oを用いたものもある。25は不活性ガラスからなるチューブ状のガラス容器、29は比較電極部であり、比較電極室を備え内部に中性塩の溶液からなる比較電極液26が充填されるとともに、比較電極液26にはAg/AgClからなる第2内部電極27が浸漬されている。28は液絡部で多孔質セラミック等からなり被測定液と比較電極液26とを連通している。30は比較電極液26を補充する補充口で、31はpHセンサ21と制御手段34をつなぐ端子接続部、32は第1内部電極23に接続された第1出力端子で、33は第2内部電極に接続された第2出力端子で制御手段34に接続されている。

【0016】被測定液にpH応答ガラス膜40が浸されると、被測定液の水素イオンがpH応答ガラス膜40表面に固定電荷相が形成され、被測定液と内部液24との間に起電力を発生する。一方被測定液は液絡部28によって比較電極液26と連通しており、比較電極液26に浸した第2内部電極27は被測定液に対して0電位となるので、第1出力端子32と第2出力端子33の間に被測定液の水素イオン濃度に比例したセンサ電圧が出力されるのである。このセンサ出力は次式で表される。

【0017】

$$E = \alpha \cdot 0.059 (pH_0 - pH) + C_v$$

ただし、E：センサ電圧(V)

$\alpha$ ：電極係数で $0 < \alpha \leq 1$

pH<sub>0</sub>：内部液のpH値で、ここではpH<sub>0</sub>=7.0

pH：被測定液のpH値

C<sub>v</sub>：電極固有の不斉電位差(V)

このpHセンサ21は内部液4のpH<sub>0</sub>を7.0として

いるので、被測定液のpHが中性( $\text{pH}=7.0$ )であれば、不斉電位を別にしてセンサ電圧Eが0Vということになる。

【0018】一方、被測定液のpHが酸性( $\text{pH}<7.0$ )であれば不斉電位を別にしてセンサ電圧Eが正電圧となり、被測定液のpHがアルカリ性( $\text{pH}>7.0$ )であれば不斉電位を別にしてセンサ電圧Eが負電圧になる。

【0019】この出力されたセンサ電圧Eは必要に応じて増幅され、表示部にpH値表示したり、センサ電圧Eを制御手段34に伝達し、制御手段34は例えばイオン水生成器であれば電気分解の電圧を制御する制御機構を制御したりする。

【0020】次に本発明の特徴部分の本体部35について説明する。本体部35は入水部37、吐出部38、内部空間39等から構成される。入水部37はpH応答ガラス膜40の接線方向に向けて設けられる。吐出部38もpH応答ガラス膜40の接線方向に向けられるとともに、入水部37より上方位置に設けられている。内部空間39はガラス電極部21を収容するとともに、概ね円筒状で実質 $10\text{cm}^3$ 以下の容積を有しており、その中心軸線をpH応答ガラス膜40の容器の中心軸線と略一致させてあり、底部には入水部37が設けられる。この $10\text{cm}^3$ 以下の容積にすることにより(容積/流量を $0.005\sim 0.01\text{cc}/\text{min}$ 程度にするのが適当)、微小流量(とくに $300\text{cc}/\text{min}$ 以下)での測定の実答性を速くすることができるものである。このときあまりに流量を増すと流れの影響で実答性が悪くなり、不安定となる。そして入水部37と吐出部38とはそれぞれ内部空間39の中心軸線と直交する平面内に形成されている。入水部37から流入した被測定液が内部空間39内をpH応答ガラス膜40の表面に沿って円滑に旋回上昇できるように、底部周辺にはわずかながらテーパ面が形成されているとともに、内部空間39の内壁には螺旋状に所定のピッチで形成されたガイド部材55が設けられている。なおこのガイド部材55については後述する。旋回上昇後、被測定液は吐出部38から吐出される。36はガラス電極部22側と本体部35をロックするロック機構である。

【0021】本実施の形態の場合、ガイド部材55は螺旋溝551であって、内部空間39が円筒状であるため、螺旋溝551は円筒内面の入水部37の取付高さから吐出部38の高さにかけて螺旋状に巻き上げられて刻設されている。pH応答ガラス膜40表面の接線方向に向けられた入水部37を通して流入した被測定液は、内部空間39に底部が形成されているため、上向き成分を与えられてpH応答ガラス膜40の周りの旋回を開始する。これによって被測定液はいわば螺旋状の軌跡をたどりながら上昇する。この軌跡の方向が螺旋溝551と一致していれば、もっとも円滑な旋回となる。ただこの旋

回上昇の方向が螺旋溝551とずれた角度であっても、螺旋溝551の整流作用によって螺旋溝551の角度に強制されながら吐出されることになる。

【0022】本実施の形態においては、ガラス電極部22がチューブ状のガラス容器25の先端に球状のpH応答ガラス膜40が設けられているため、仮に流入した被測定液が旋回しない場合、球状のpH応答ガラス膜40の背後に流れの死水領域が形成され、この領域に気泡が溜まり易くなる。さらに液絡部28の付近にも上昇した気泡が溜まる傾向がある。しかし、本実施の形態においては被測定液が旋回上昇されるから、球状のpH応答ガラス膜40の背後にも流れが回り込み、気泡を除去してくれるものである。また液絡部28付近の気泡も旋回成分のため流速が大きく、同様に気泡を除去できるものである。

【0023】ところで本実施の形態によればpH応答ガラス膜40表面の接線方向から被測定液が流入させているが、ガイド部材55を設ければ必ずしも接線方向から流入する必要はない。すなわち別の角度で流入しても、流入後、ガイド部材55の作用によって旋回成分を与えることができるから、球状のpH応答ガラス膜40の背後の気泡も、液絡部28付近の気泡も除去することができるものである。

【0024】ガイド部材55の具体的な構成には、螺旋溝551のほか、雌ネジ状のリブ、螺旋状の案内薄板等を設けるのもよい。そして雌ネジ状のリブ、螺旋状の案内薄板は円筒内面の入水部37の取付高さから吐出部38の高さにかけて1条のリブ、1枚の板で形成する必要はなく、螺旋の軌跡の上に分割配置した複数のリブ、複数枚の案内薄板であってもよい。このようにリブと案内薄板を複数に分割することによって、螺旋の軌跡の角度と被測定液の旋回上昇の角度にずれがあっても、ここでガイド部材55の表面で大きく剥離などすることなく旋回成分を与えることができるものである。

【0025】以上のように構成されたpHセンサ21について、以下その動作を説明する。pHを測定したい被測定液を入水部37より流入させる。流入された被測定液は内部空間39内に流入すると、ガラス電極部22のpH応答ガラス膜40の端面表面に沿ってガイド部材55によって案内されながら旋回して上昇する。被測定液が気泡を含む場合、流速が大きいため、含まれた気泡はガラス電極部22に付着するのを妨げられるし、付着した気泡は再び剥される。そして旋回することによって球状のpH応答ガラス膜40の背後にも流れが回り込み、気泡を除去することができるものである。液絡部28近傍に気泡が溜まるのも防止することができる。そして流速の遅い部分に気泡が溜まり易い傾向があるが、被測定液の旋回速度を上げれば気泡除去効率は向上するものである。

【0026】このようにガイド部材55によって強制的

に旋回成分を与えるので、ガラス電極部22の周囲を流れる被測定液の流速に速度ムラを生じることがない。とくに本実施の形態1においては、接線方向から流入させているから最も旋回速度が大きくなるものである。気泡の除去を効果的に行うためには流入速度自体を上げればよいが、pH応答ガラス膜40の表面と内部空間39の内表面との間隔を狭くしても被測定液の流速を上げることができ、ガイド部材によって強制的に大きな旋回成分を与えることができる。この際この間隔をあまり狭くしすぎると死水領域が発生し易く、気泡の合泡が起こって逆に気泡除去の妨げになるので、被測定液に含まれる気泡の大きさの1.5〜3倍にすることが望まれる。イオン水生成器で発生する酸素ガスや水素ガスの気泡は、概ね1mm以下であるから、イオン水生成器の場合にはこの間隔を1.5〜3mm程度に設定するのが適当である。

【0027】ところでpH応答ガラス膜40の表面はマイナスに帯電しているため、被測定液中に含まれるカルシウムイオンやカリウムイオン等が析出する。この析出物はpH応答ガラス膜40の表面に付着し、気泡を付着させるものになるものである。従ってこうした成分を含む液体を測定する場合には、上記の間隔において流入速度を少々上げるのが望ましい。

【0028】ガラス電極部22に沿って旋回上昇した被測定液はpHセンサ1の液絡部28に当たる。被測定液は液絡部28によって比較電極液26と連通しており電氣的に接続されるから、比較電極液26に浸した第2内部電極27は被測定液と同電位となり、第1出力端子32と第2出力端子33の間に被測定液の水素イオン濃度に比例したセンサ電圧Eが出力される。こうして内部空間39内を流れる被測定液のpHを測定することができるものである。被測定液は気泡を含んだまま吐出部38より排出される。吐出部38が設けられている位置の下側で内部空間39の内表面に、被測定液の円滑な排出を促す球面やテーパ面を付けることにより気泡除去効率をさらに向上することができるものである。

【0029】(実施の形態2) つぎに本発明のpHセンサを設けたイオン水生成器について説明する。図2は本発明の実施の形態2におけるイオン水生成器の全体概略図、図3は本発明の実施の形態2におけるイオン水生成器のpHセンサの部分拡大図である。図2において、図4の従来のイオン水生成器と図1のpHセンサの説明で使用した符号と同符号を使用しているものは、基本的に図1及び図4での説明と重複するから、詳しい説明はそこに譲って省略する。

【0030】1は水道水などの原水管、2は水栓、3は水栓2と介して原水管1と接続されたイオン水生成器である。4は内部に活性炭や中空糸膜などを備えた浄水部、5は導電率を高めるミネラル供給部、6は通水を確認した後述の制御手段に制御開始の指示をする流量セン

サ、8は電解槽7を2分する隔膜、9、10は隔膜8で2分して形成された各電極室に配置される電極板、11は電極板10側の水(電極板10が陽極の場合は酸性水)を排出する排水管、42は電極板9側の水(電極板9が陰極の場合はアルカリイオン水)を吐出する吐水の一部をpHセンサ21に供給する分岐管、15は電極板9側の水(電極板9が陰極の場合はアルカリイオン水)を吐出する吐出管、43はpHセンサ21を校正する校正液をpHセンサ21に注入する校正液注入部、44は電極洗浄時の洗浄水をpHセンサ21に供給する電磁弁、45は電極板9側の水(電極板9が陰極の場合はアルカリイオン水)の一部や電極洗浄時の洗浄水をpHセンサ21に供給する供給管、35はpHセンサ21の本体部、37は供給管45をpHセンサ21内の内部空間39に接続する入水部、22は水素イオンに感応するpH応答ガラス膜40を備えたガラス電極部、23はpH=7.0の塩類溶液である内部液24に浸漬してあるAg/AgClからなる第1内部電極、24は不活性ガラスからなるチューブ状のガラス容器、29は比較電極室、26は中性塩の溶液からなる比較電極液、27はAg/AgClからなる第2内部電極、31は多孔質セラミック等の液絡部、30は比較電極液26を補充する補充口である。31はpHセンサ21と制御手段34をつなぐ端子接続部、38は測定が終了した被測定液を排出する排出管47とpHセンサ21をつなぐ吐出部、46は内部空間39に残る被測定液を抜くための水抜き口、36はpHセンサ21をロックするためのロック機構、54は被測定液の流れに適当な旋回成分をつくるガイド部材である。48は水抜き口46と排出管47をつなぐ接続管、49、50は浄水モード時に排水を行わないための節水電磁弁、51は電源投入用プラグ52からの交流を直流に変換する電源部、34はイオン水生成器3の動作を制御する制御手段、53はイオン水生成器3の操作状態を表示し操作条件などを設定する操作表示部である。pHセンサ21の各部の説明は実施の形態1の説明に譲る。

【0031】以上のように構成されたイオン水生成器3について以下その動作を説明する。原水管1より水栓2を開いて通水された原水は浄水部4で原水中の残留塩素の臭いや一般細菌などの不純物が取り除かれ、流量センサ6を経て電解槽7に通水される。その際に電極板10に供給される水はミネラル供給部5でグリセリン酸カルシウムなどのミネラルが溶解され電解が容易な水に処理される。流入した原水が一定量以上になると電源投入用プラグ52よりAC100V電圧が印加され、電源部51で直流に変換後電解槽7の電極板9と電極板10に供給され、電気分解が始まる。これにより陰極周辺にはアルカリイオン水が、陽極周辺には酸性イオン水が生成され、それぞれ電解槽7に接続した吐出管15と排水管11より流出される。このように通水しながら電極板9

がマイナス電圧に、電極板10がプラス電圧なるように電圧を印加すると、生成されたアルカリイオン水の大部分は吐出管15を経て外部に吐出されるが、その一部の100～500ml/分程度が吐出管15に設けた分岐管42と供給管45を経て入水部37よりpHセンサ21に流入する。流入したアルカリイオン水がこの場合の被測定液であるが、これがガラス電極部22のpH応答ガラス膜40の表面端部に当たってガラス電極に沿ってガイド部材55の作用で巡回しながら上昇する。その際、アルカリイオン水には電気分解により発生した水素ガスが気泡として含まれているが、ガイド部材55の作用で巡回させられるため、含まれた気泡はガラス電極部22に付着するのを妨げられる。そしていったん付着しても気泡は再び剥される。アルカリ水の巡回上昇速度が大きい方が気泡除去効率がよいから流速を上げるのが望ましいが、多量の捨て水をしなければならなくなるのであまり大きくしない方がよい。そこでガラス電極部22のpH応答ガラス膜40と内部空間39の間隔を、気泡のガス径の1.5～3倍程度にすると気泡の付着を少なくすることができる。ただ、水道水等の原水にカルシウム等の成分が多く含まれている場合には、これがpH応答ガラス膜40表面に析出して付着し気泡の付着がさらにすすむことになるから、カルシウム等を含む場合は入水部37から流入するアルカリイオン水の流速を少し上げるのが望ましい。なお内部空間39は概ね円筒状で、実質10cm<sup>3</sup>以下の容積を有しているため測定の際の応答性がよいものである。ガイド部材55の作用で巡回しながら上昇したアルカリイオン水はpHセンサ21の液絡部28に衝突し、吐出部38より流出する。アルカリイオン水は水素ガスを混入させたまま、直接吐出部38より排出される。内部空間39の吐出部38の下側に球面やテーパ面を付けることによりアルカリイオン水を円滑に吐出できる。pHセンサ21によりアルカリイオン水のpH濃度を検知して、センサ電圧を端子接続部31より制御手段34に送り、制御手段34は操作表示部53にpH濃度を表示させる。

【0032】このように本実施の形態2のイオン水生成器は原水を連続して流入させ、電極板9、10に連続的に電圧を印加しておくことによりアルカリイオン水が連続して生成させることができるが、このとき生成されるアルカリイオン水のpH濃度の検知と表示を同時に連続的に行えるものである。また印加電圧を逆にして電極板9を陽極に、電極板10を陰極に印加すれば上述の説明とは逆に吐出管15からは酸性イオン水が吐出され、排水管11からはアルカリイオン水が排出されることになる。そしてこの場合pHセンサ21には酸性イオン水が流入し、pHセンサ21によって酸性イオン水のpH濃度の検知と表示ができることになる。

【0033】また浄水が欲しいときには、節水電磁弁49、50を閉じることにより吐水管13からのみ浄水を吐

出させることができる。ただし節水電磁弁のうち36を開けると浄水のpH濃度の検知とその表示もできるものである。

【0034】さらに吐出管15に積算流量計を設け、この積算流量計で積算されたアルカリイオン水の流量を制御手段34に送って電解槽7とpHセンサ21を洗浄することができる。積算流量が予め設定された流量以上に達した場合、水栓2が閉じられると制御手段34は電極板9、10に印加されていた電流と逆の電流を印加して電気分解する。これを一定時間続け、電極板9、10が洗浄されると、制御手段34は電磁弁44を開き、電解室で生成された酸性イオン水をpHセンサ21を介して排出する。このとき本体部35に流入した酸性イオン水は、ガラス電極部22に付着したカルシウムや水垢等の凝集物を溶出し、pHセンサ21の洗浄も同時に行う。これによってガラス電極部22に付着した凝集物が除去され、イオン水中の気泡の付着はさらに防止することができるものである。

【0035】このように本実施の形態2のイオン水生成器によれば、電気分解で発生する気泡を含んだイオン水のpH値を微量量であっても安定して応答性よく測定することができ、pHセンサが破損するようなことがあっても分岐管42にpHセンサ21を設け、吐出管15にはpHセンサ21を設けないから安全である。

#### 【0036】

【発明の効果】本発明のpHセンサは被測定液に含まれた気泡がセンサの本体内に溜まるのを防止することができ、たとえ付着しても付着した気泡は効率よく除去することができ、微量量の被測定液でもpH値を安定して測定できる。

【0037】さらに本発明のイオン水生成器は電気分解で発生する気泡を含んだイオン水のpH値を微量量でも安定して測定することができ、pHセンサが破損するようなことがあっても安全である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるpHセンサの概略断面図

【図2】本発明の実施の形態2におけるイオン水生成器の全体概略図

【図3】本発明の実施の形態2におけるイオン水生成器のpHセンサの部分拡大図

【図4】従来のイオン水生成器の概略全体図

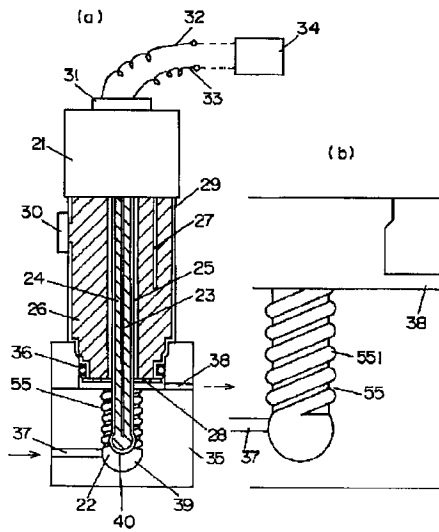
#### 【符号の説明】

- 1 原水管
- 2 水栓
- 3 イオン水生成器
- 4 浄水部
- 5 ミネラル供給部
- 6 流量センサ
- 7 電解槽

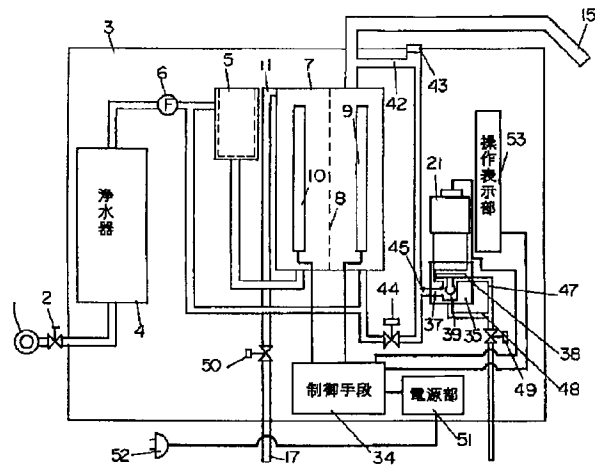
- 8 隔膜
- 9, 10 電極板
- 11 排水管
- 12 接続管
- 13 pH検知部
- 14, 21 pHセンサ
- 15 吐出管
- 16, 44 電磁弁
- 17 放水管
- 18, 52 電源投入用プラグ
- 19 電源部
- 20, 34 制御手段
- 22 ガラス電極部
- 23 第1内部電極
- 24 内部液
- 25 ガラス容器
- 26 比較電極液
- 27 第2内部電極
- 28 液絡部
- 29 比較電極部
- 30 補充口

- 31 端子接続部
- 32 第1出力端子
- 33 第2出力端子
- 35 本体部
- 36 ロック機構
- 37 入水部
- 38 吐出部
- 39 内部空間
- 40 pH応答ガラス膜
- 42 分岐管
- 43 校正液注入部
- 45 供給管
- 46 水抜き口
- 47 排出管
- 48 接続管
- 49, 50 節水電磁弁
- 51 電源部
- 53 操作表示部
- 55 ガイド部材
- 551 螺旋溝

【図1】

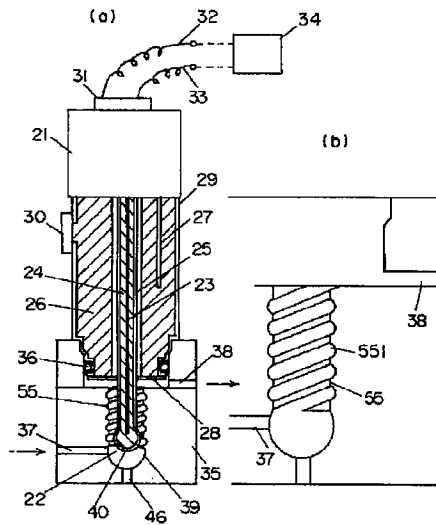


【図2】

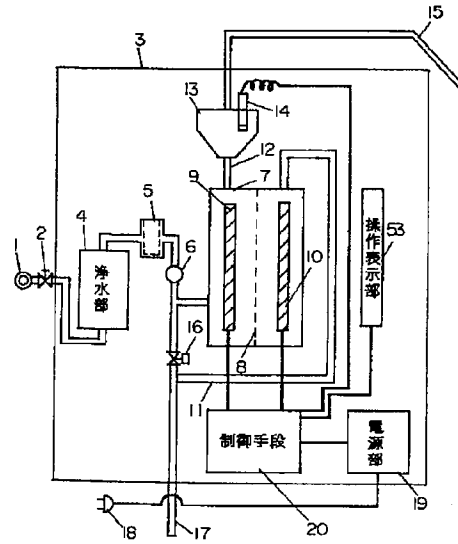




【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 添田 哲司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田中 良二  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内